

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-261644

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04B 7/26

H04Q 7/38

H04J 13/00

(21)Application number : 10-063458

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.03.1998

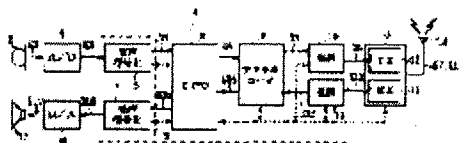
(72)Inventor : KOMIYA KOZO

(54) TRANSMISSION METHOD AND TRANSMITTER THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit control data, without causing any instantaneous interrupt of voice by restricting the data quantity of voice packet data, when the data quantity of voice packet data is maximum and an idle area for control data does not exist and transmitting frame data obtained by synthesizing voice packet data with restriction data inserted into the idle area for restricted data quantity.

SOLUTION: When control data to be transmitted to a base station exists, CPU 8 synthesizes control data and voice packet data S3, based on the category of a prescribed format and sends in to a channel coder 9 as transmission frame data S4. The channel coder 9 executes an error correction processing by a CRC system on transmission frame data 4 and generates a transmission symbol stream S5 by executing a convolution encoding processing and sends it to a modulation circuit 10. The modulation circuit 10 executes a spread spectrum processing for multiplying the transmission symbol stream 5 by a spreading code and sends it to an RF circuit 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】音声データの情報量に応じた圧縮率によって当該音声データを一定の時間周期ごとに圧縮符号化することにより得られた可変レートの音声パケットデータと、所定の制御データとを送信する送信方法において、上記音声パケットデータのデータ量が最大であり、上記時間周期で当該音声パケットデータと上記制御データとを同時に送信するための当該制御データ用の空き領域が存在しない場合、上記圧縮率を所定の値に上げることににより上記時間周期ごとに生成される上記音声パケットデータのデータ量を制限し、

上記データ量の制限された音声パケットデータと、当該制限されたデータ量分の空き領域に挿入する上記制御データとを合成することにより生成したフレームデータを上記時間周期で送信することを特徴とする送信方法。

【請求項2】上記音声パケットデータのデータ量が最大であり、上記時間周期で当該音声パケットデータと上記制御データとを同時に送信するための当該制御データ用の空き領域が存在しない場合には、当該音声パケットデータだけを送信し、

以降の時間周期のうち上記制御データを送信する必要が生じたときから実際に送信するまでに定められた規定の時間周期の中で、上記圧縮率を所定の値に上げることににより上記データ量の制限された音声パケットデータと、当該制限されたデータ量分の空き領域に挿入する上記制御データとを合成することにより生成したフレームデータを送信することを特徴とする請求項1に記載の送信方法。

【請求項3】上記所定の値は、上記音声パケットデータの劣化を最小限に抑える圧縮率とすることを特徴とする請求項1に記載の送信方法。

【請求項4】音声データの情報量に応じた圧縮率によって当該音声データを一定の時間周期ごとに圧縮符号化することにより得られた可変レートの音声パケットデータと、所定の制御データとを送信する送信装置において、上記音声パケットデータのデータ量が最大であり、上記時間周期で当該音声パケットデータと上記制御データとを同時に送信するための当該制御データ用の空き領域が存在しない場合、上記圧縮率を所定の値に上げることににより上記時間周期ごとに生成される上記音声パケットデータのデータ量を制限する音声符号化手段と、上記データ量の制限された音声パケットデータと、当該制限されたデータ量分の空き領域に挿入する上記制御データとを合成することによりフレームデータを生成するフレームデータ生成手段と、上記フレームデータを所定の方式で変調した後に上記時間周期で送信する送信手段とを具えることを特徴とする送信装置。

【請求項5】上記送信手段は、上記音声パケットデータのデータ量が最大であり、上記時間周期で当該音声パケ

ットデータと上記制御データとを同時に送信するための当該制御データ用の空き領域が存在しない場合には当該音声パケットデータだけを送信し、

以降の時間周期のうち上記制御データを送信する必要が生じたときから実際に送信するまでに定められた規定の時間周期の中で、上記圧縮率を所定の値に上げることににより上記データ量の制限された音声パケットデータと、当該制限されたデータ量分の空き領域に挿入する上記制御データとを合成することにより生成したフレームデータを送信することを特徴とする請求項4に記載の送信装置。

【請求項6】上記所定の値は、上記音声パケットデータの劣化を最小限に抑える圧縮率とすることを特徴とする請求項4に記載の送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態（図1～図9）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は、送信方法及び送信装置に関し、例えばCDMA（Code Division Multiple Access）方式のセルラー無線通信システムに適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、セルラー無線通信システムにおいては、通信サービスを提供するエリアを所望の大きさのセルに分割して当該セル内にそれぞれ固定無線局としての基地局を設置し、移動無線局としての携帯電話機は自分が存在するセル内の基地局と無線通信するようになされている。

【0005】その際、携帯電話機と基地局間の通信方式としては種々の方式が提案されているが、代表的なものとしてCDMA方式と呼ばれる符号分割多元接続方式がある。このCDMA方式は、送信側において疑似的な乱数系列符号でなる固有のPN（Pseudo random Noise sequence）符号を各通信回線ごとに割り当て、当該PN符号を同一搬送周波数の一次変調信号に乗算することにより、元の周波数帯域よりも広い帯域に拡散（以下、これをスペクトラム拡散と呼ぶ）し、当該スペクトラム拡散処理を施した2次変調信号を送信するようになされている。

【0006】一方、受信側では送信側から伝送されてきた送信信号を受信し、当該受信した受信信号に対して送信側で各通信回線ごとに割り当てられたものと同一の系列パターン及び位相のPN符号を乗算することにより逆

拡散処理を施して一次変調出力を得、当該一次変調出力を復調することにより送信されてきたデータを復元するようになされている。

【0007】このようにCDMA方式においては、送信側と受信側とで互いに同一のPN符号を発生するように設定しておき、受信側では送信側で用いられたPN符号と同一の系列パターン及び位相でなるPN符号を用いて逆拡散処理を施したときに限つてのみ復調し得るようになされており、これにより干渉波に強く秘匿性に優れているという特徴がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成のCDMA方式のセルラー無線通信システムにおける携帯電話機（以下、これを移動局と呼ぶ）においては、セル間を移動するときには例えば基地局Aから基地局Bに呼を切り換える命令を受けて、当該命令に対する応答情報を当該基地局Aに送信したり、基地局Aからの電波の受信状態に応じたフレームの誤り情報を当該基地局Aに報告する必要がある。このような場合に移動局は、これらの応答情報や誤り情報等を制御データとして速やかに基地局Aに送信しなければならない。

【0009】ところで移動局は、音声の存在する箇所では圧縮率を低くした状態で音声情報を圧縮符号化することにより生成したデータレートの高い音声パケットデータを送信し、音声が存在せずに背景雑音だけが存在する箇所では圧縮率を高くした状態で音声情報を圧縮符号化することにより生成したデータレートの低い音声パケットデータを送信するようになされている。このように移動局は、音声情報の情報量の差に応じて圧縮率を変換することにより可変レートの音声パケットデータを生成し、これを所定フォーマットの送信フレームデータとして一定の時間周期（以下、これをフレームと呼び、1フレーム＝20[ms]）で送信するようになされている。

【0010】従つて移動局は、音声が存在せずに背景雑音だけが存在する箇所ではデータレートの低い音声パケットデータを送信しているために、データレートの低い分だけ送信フレームデータ内に制御データを同時に送信する空き領域が生まれることになる。これにより移動局は、この空き領域に制御データを挿入して合成することにより、音声パケットデータと当該制御データとからなる送信フレームデータを生成し、これを1フレームで基地局に送信するようになされている。

【0011】しかしながら移動局は、通話中の喋り放し状態のような音声情報の多く存在する箇所では圧縮率を最も低くした状態で圧縮符号化してデータレートの最も高い音声パケットデータを生成していることにより、送信フレームデータを生成する際に制御データを挿入する空き領域が存在せず、このため制御データと音声パケットデータとを1フレームで同時に送信することはできない。

【0012】このような場合に移動局が敢えて制御データを送信するには、音声パケットデータのみからなる送信フレームデータの送信を1フレームだけ一旦停止し、その分の1フレーム（20[ms]）を使用して制御データのみからなる送信フレームデータを生成して送信するようになされている。従つて移動局は、音声パケットデータの送信を1フレーム分にしろ一次的に停止することになるため、通話時に音声が一瞬断ってしまうという問題があった。

【0013】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、送信側から制御データを送信する必要が生じた場合でも音声を瞬断させることなく制御データを送信し得る送信方法及び送信装置を提案しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、音声データの情報量に応じた圧縮率によつて当該音声データを一定の時間周期ごとに圧縮符号化することにより得られた可変レートの音声パケットデータと、所定の制御データとを送信する場合、音声パケットデータのデータ量が最大であり、時間周期で当該音声パケットデータと制御データとを同時に送信するための当該制御データ用の空き領域が存在しない場合、圧縮率を所定の値に上げることにより時間周期ごとに生成される音声パケットデータのデータ量を制限し、当該データ量の制限された音声パケットデータと、当該制限されたデータ量分の空き領域に挿入する制御データとを合成することにより生成したフレームデータを時間周期で送信するようにする。

【0015】音声データの情報量が多いために所定の圧縮率で符号化したときの音声パケットデータのデータ量が多くなつて制御データを同時に送信することができなくなるような場合でも、予め符号化する音声パケットデータのデータ量を制限し、当該制限した分で制御データを同時に送信することにより、常に音声パケットデータを途切れさせることなく送信することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0017】図1に示すように、1は全体としてCDMA方式のセルラー無線通信システムにおける移動局を示し、通話時の音声を送信する場合にはマイクロフォン2を介して集音したアナログの音声信号S1をアナログデジタル変換器3に送出する。アナログデジタル変換器3は、音声信号S1をデジタルの音声データS2に変換し、これをベースバンドブロック4のDSP(Digital Signal Processor)部5に出力する。

【0018】DSP部5は、音声符号化器6と音声復号化器7とから構成されており、当該音声符号化器6によつて音声データS2を一定の時間周期（フレーム）ごとに当該音声データS2の情報量に応じた圧縮率で圧縮符

号化することにより音声パケットデータS3を生成し、これをCPU(Central Processing Unit)8に送出する。

【0019】CPU8は、基地局に対して送信すべき制御データが存在するときには当該制御データと音声パケットデータS3とを後述する所定フォーマットのカテゴリに基づいて合成し、これを送信フレームデータS4としてチャネルコーダ9に送出する。ここで制御データは、例えば移動局1がセル間を移動するとき基地局から呼の切り換え命令を受けたときの応答情報等である。

【0020】因みにCPU8は、DSP部5、チャネルコーダ9、変調回路10、復調回路15及びRF回路11を制御する(破線で示す)ことにより移動局1全体の送信及び受信動作をコントロールしている。

【0021】チャネルコーダ9は、送信フレームデータS4に対してCRC(Cyclic Redundancy Check)方式による誤り訂正処理を施した後、畳み込み符号化処理を施すことにより送信シンボルストリームS5を生成し、これを変調回路10に送出する。変調回路10は、送信シンボルストリームS5に対して拡散符号を乗算することによりスペクトラム拡散処理した後、例えばQPSK変調処理を施すことにより送信シンボルストリームS6を生成し、これをRF(Radio Frequency)回路11に送出する。

【0022】RF回路11は、送信回路(TX)12と受信回路(RX)13とからなり、当該送信回路12によつて送信シンボルストリームS6にフィルタリング処理を施した後、当該送信シンボルストリームS6をアナログ信号化することにより得られた送信信号に周波数変換処理を施すことによつて所定周波数チャネルの送信信号S7を生成し、これを所定電力に増幅した後にアンテナ14を介して送信する。

【0023】これに対して基地局からの送信信号を受信する受信時には、移動局1は送信信号をアンテナ14によつて受け、これを受信信号S11としてRF回路11の受信回路13に入力する。受信回路13は、入力された受信信号S11を増幅した後、当該受信信号S11に周波数変換処理を施すことによりベースバンド信号を取り出し、このベースバンド信号にフィルタリング処理を施した後、当該ベースバンド信号をデジタル信号化することにより拡散処理されている状態の受信信号S12を取り出し、これを復調回路15に送出する。

【0024】復調回路15は、受信信号S12にQPSK復調処理を施すことによりシンボル情報を取り出し、当該取り出した受信シンボルストリームに対して送信側と同一の系列パターン及び位相の拡散符号によつて逆拡散処理を施すことにより受信シンボルストリームS13を生成し、これをチャネルコーダ9に送出する。

【0025】チャネルコーダ9は、受信シンボルストリームS13に基づいて畳み込み符号のトレリスを考え、

データとして取り得る全ての状態遷移の中から最も確からしい状態を推定(いわゆる最尤系列推定)することにより、送信されてきたデータを示す受信データを復元した後、CRC方式による誤り検出処理を施すことにより受信フレームデータS14を生成し、これをCPU8に送出する。

【0026】CPU8は、受信フレームデータS14の中から音声パケットデータS15を取り出し、これを音声復号化器7に送出する。ここでCPU8は、音声パケットデータS15を取り出して音声復号化器7に送出すると共に、受信フレームデータS14の中から制御データを取り出し、当該制御データに基づくプロトコル処理を実行するようになされている。

【0027】音声復号化器7は、音声符号化器6の符号化処理に応じた所定の方式で音声パケットデータS15を復号化することにより音声データS16に変換し、これをデジタルアナログ変換器7に送出する。デジタルアナログ変換器7は、デジタルの音声データS16をアナログ信号化することにより音声情報S17に変換し、これをスピーカ17を介して音声として出力するようになされている。

【0028】ここで、図2はCPU8において移動局1の動作を制御するプロトコル上の状態遷移を示し、まずステートST1においてCPU8は、電源が投入されたことを検出すると次のステートST2に移行する。ステートST2においてCPU8は、電源投入直後に以前接続されていた通話チャネルや同期情報等の各種情報を初期化し、次のステートST3に移行する。

【0029】ステートST3においてCPU8は、ユーザからの発呼要求や基地局からの着信を待ち受けており、これらの発呼要求または着信があれば次のステートST4に移行する。ステートST4においてCPU8は、通話を行うためのトラフィックチャネルTCH(通話チャネル)を確保するために必要な接続制御に関する制御情報を制御チャネルCCHを介して基地局に送信し、次のステートST5に移行する。

【0030】ステートST5においてCPU8は、基地局からトラフィックチャネルTCHが割り当てられると、このとき初めて通話可能状態に移行して通話を開始する。ここでCPU8は、実際の通話が終了すると再度ステートST2に戻つて次の通話を行うための初期化状態に戻つてステートST3以降の処理を実行する。

【0031】このステートST5の通話可能状態において、CPU8が行うソフトウェア処理の状態を図3に示す階層的な構造モデルを用いて説明する。ここではレイヤ3、レイヤ2、マルチプレクサ・サブレイヤ及びレイヤ1がCPU8の行うソフトウェアブロックである。

【0032】レイヤ3においてCPU8は、ステートST5の通話可能状態における実際の通話中に例えば基地局からハンドオーバーを行うための呼の切り換え命令を受

けると、当該命令に対する応答情報を作成することを決定する。

【0033】次にレイヤ2においてCPU8は、応答情報を基地局に対して送信した場合に、当該基地局が応答情報を受け取ったときにはその受信確認を返信してもらえるように要求したり、また当該受信確認が返信されて来なければ再度応答情報を再送する制御を行うための制御データを作成する。

【0034】続いてマルチプレクサ・サブレイヤにおいてCPU8は、図4に示すフレーム送信処理のようにレイヤ2で作成した制御データと音声符号化器6によつてフレームごとに符号化された音声パケットデータS3とを所定フォーマットのカテゴリに基づいて合成することにより送信フレームデータS4を生成し、これをレイヤ1に送出する。

【0035】レイヤ1においてCPU8は、マルチプレクサ・サブレイヤにおいて生成された送信フレームデータS4をチャネルコーダ9に供給し、当該チャネルコーダ9以降の処理を実行することにより送信信号S7を生成し、これをアンテナ14を介して基地局に送信するようになされている。

【0036】逆に受信時においてCPU8は、レイヤ1においてチャネルコーダ9から供給される受信フレームデータS14に付加されているフォーマットビットに基づいて音声データと制御データの存在箇所を認識した後、図4に示すフレーム受信処理のようにマルチプレクサ・サブレイヤにおいて受信フレームデータS14のうち音声パケットデータS15を音声復号化器7に送出すると共に、制御データをレイヤ2に送出する。

【0037】これにより音声データは、音声復号化器7によつて復号化された後デジタルアナログ変換器16を介してアナログの音声としてスピーカ17を介して出力されると共に、制御データはCPU8によつてプロトコル処理される。

【0038】ところで音声符号化器6は、フレームごとに音声符号化処理を実行することにより音声パケットデータS3を生成するが、このときの1フレームは20[ms]であり、CPU8及びDSP部5の音声符号化器6との間で音声パケットデータS3がフレーム(20[ms])ごとに送受される。

【0039】ここで音声パケットデータS3のフォーマットは、図5に示すように5種類存在し、レート1では無音部分が存在せずに音声情報が多く存在する場合であり、圧縮率を最も低くした状態で圧縮符号化することによりデータレートの最も高い171ビットの音声パケットデータS3を生成するようになされている。レート1/2では、レート1よりは音声情報が少ない場合であり、圧縮率を少し高くした状態で圧縮符号化することにより、80ビットの音声パケットデータS3を生成するようになされている。

【0040】レート1/4では、レート1/2よりも音声情報がさらに少ない場合であり、圧縮率を少し高くした状態で圧縮符号化することにより、40ビットの音声パケットデータS3を生成するようになされている。レート1/8では、レート1/4よりも音声情報がさらに少ない場合であり、圧縮率を少し高くした状態で圧縮符号化することにより、16ビットの音声パケットデータS3を生成するようになされている。最後にブランクは、音声情報が存在しない場合である。

【0041】このようなフォーマットに従つて生成される5種類の音声パケットデータは、付随されるパケットタイプコードによつて識別されるようになされており、5種類のフォーマットは音声符号化器6により音声データS2の情報量に応じて1フレームごとに任意に決定される。すなわち通話中の音声データS2の情報量が多いフレームは音声符号化器6によつてレート1で符号化され、情報量が少なく背景雑音の混じつたようなフレームは、音声データS2の情報量の割合が少なくなるに連れてレート1/2からレート1/8へと圧縮率が高くなつた状態で音声符号化器6によつて符号化される。

【0042】このようなフォーマットに従つて生成された音声パケットデータは、図6に示すようなカテゴリ1～カテゴリ8までの8種類のフレームフォーマットのいずれかによつて制御データと合成されることにより送信フレームデータS4として生成される。因みに、この送信フレームデータS4もフレーム(20[ms])ごとにチャネルコーダ9に送出される。

【0043】カテゴリ1～カテゴリ5までは、9600[bps]で送信するようになされたフレームフォーマットであり、フレームの先頭部分に1ビットまたは4ビットのフレームモードビットが付加されている。これにより受信側では、受け取った送信フレームデータS4のフレームモードビットを読み取ることにより、そのカテゴリの種類を判別するようになされている。

【0044】因みにカテゴリ1～カテゴリ5において先頭部分に付加されているフレームモードビットは、カテゴリ1の場合に「0」の1ビットデータが付加され、カテゴリ2の場合に「1、0、0、0」の4ビットデータが付加され、カテゴリ3の場合に「1、0、0、1」の4ビットデータが付加され、カテゴリ4の場合に「1、0、1、0」の4ビットデータが付加されている。

【0045】ここでカテゴリ1～カテゴリ5において、プライマリトラフィックには音声パケットデータS3が入り、シグナリングトラフィックには制御データが入るようになされている。従つてカテゴリ1は、レート1の音声パケットデータS3だけで構成されたフォーマットであり、カテゴリ2はレート1/2の音声パケットデータS3と制御データとが約半分ずつ入つて構成されたフレームフォーマットである。

【0046】またカテゴリ3は、レート1/4の音声パ

ケットデータS3と制御データとによつて構成されたフレームフォーマットであり、カテゴリ4はレート1/8の音声パケットデータS3と制御データとによつて構成されたフレームフォーマットである。最後にカテゴリ5は、音声パケットデータS3が一切存在せず168ビットの制御データだけで構成されたフレームフォーマットである。

【0047】さらにカテゴリ6～カテゴリ8までは、制御データが存在しない場合で、レート1/2、レート1/4、レート1/8の音声パケットデータS3だけでそれぞれ構成されたフレームフォーマットであり、送信レートはそれぞれ4800[bps]、2400[bps]、1200[bps]となっている。

【0048】すなわちCPU8が送信フレームデータS4を生成する際に制御データが存在せずに音声パケットデータS3のみであつた場合にはカテゴリ1、カテゴリ6～カテゴリ8が選択肢として存在し、制御データと音声パケットデータS3の両方が存在する場合にはカテゴリ2～カテゴリ4が選択肢として存在する。ここで音声パケットデータS3のみが存在して制御データが存在しなければカテゴリ1が選択され、音声パケットデータS3が存在せずに制御データのみが存在する場合にはカテゴリ5が選択される。

【0049】このようなフレームフォーマットに従つて送信フレームデータS4が実際に生成されて送信されるまでのマルチプレクサ・サブレイヤにおけるCPU8の処理手順を図7のフローチャートを用いて説明する。すなわち移動局1のCPU8は、RT1の開始ステップから入つてステップSP1に移る。

【0050】ステップSP1においてCPU8は、音声符号化器6によつて音声データS2の情報量に応じた圧縮率でフレームごとに符号化することにより得られた音声パケットデータS3を得、次のステップSP2に移る。ステップSP2においてCPU8は、送信すべき制御データが存在した場合に当該制御データをレイヤ2から得、次のステップSP3に移る。

【0051】ステップSP3においてCPU8は、基地局に送信すべき制御データが存在するか否かを判定する。ここで否定結果が得られると、このことは音声パケットデータS3を送信する際に基地局に送信すべき制御データは存在しておらず、すなわち音声パケットデータS3のみを送信すれば良いことを表しており、このときCPU8はステップSP4に移る。

【0052】ステップSP4においてCPU8は、音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプ(図5)を読み出すことにより当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「4」、すなわちレート1で圧縮符号化された171ビットの音声パケットデータS3であることを表

しており、このときCPU8はステップSP5に移る。

【0053】ステップSP5においてCPU8は、制御データが存在せずレート1で圧縮符号化された音声パケットデータS3に最適なカテゴリ1を選択し、次のステップSP6に移る。これに対してステップSP4において否定結果が得られると、このことはレート1で圧縮符号化された171ビットの音声パケットデータS3ではないことを表しており、このときCPU8はステップSP7に移る。

【0054】ステップSP7においてCPU8は、音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプを読み出すことにより当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1/2であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「3」、すなわちレート1/2で圧縮符号化された80ビットの音声パケットデータS3であることを表しており、このときCPU8はステップSP8に移る。

【0055】ステップSP8においてCPU8は、制御データが存在せずレート1/2で圧縮符号化された音声パケットデータS3に最適なカテゴリ6を選択し、次のステップSP6に移る。これに対してステップSP7において否定結果が得られると、このことはレート1/2で圧縮符号化された80ビットの音声パケットデータS3ではないことを表しており、このときCPU8はステップSP9に移る。

【0056】ステップSP9においてCPU8は、音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプを読み出すことにより当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1/4であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「2」、すなわちレート1/4で圧縮符号化された40ビットの音声パケットデータS3であることを表しており、このときCPU8はステップSP10に移る。

【0057】ステップSP10においてCPU8は、制御データが存在せずレート1/4で圧縮符号化された音声パケットデータS3に最適なカテゴリ7を選択し、次のステップSP6に移る。これに対してステップSP10において否定結果が得られると、このことはレート1/4で圧縮符号化された40ビットの音声パケットデータS3ではないことを表しており、このときCPU8はステップSP11に移る。

【0058】ステップSP11においてCPU8は、音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプを読み出すことにより当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1/8であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「1」、すなわちレート1/8で圧縮符号化された16ビットの音声パケットデータS3であることを表しており、このときCPU8はステップSP12に移る。

【0059】ステップSP12においてCPU8は、制御データが存在せずレート1/8で圧縮符号化された音声パケットデータS3に最適なカテゴリ8を選択し、次のステップSP6に移る。これに対してステップSP11において否定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「0」で音声パケットデータS3が存在していないことを表しており、このときCPU8はステップSP13に移る。

【0060】ステップSP13においてCPU8は、音声パケットデータS3が存在していないので、レートの最も低いカテゴリ8を選択し、次のステップSP6に移る。ステップSP6においてCPU8は、選択したカテゴリにおけるプライマリトラフィックに音声パケットデータS3を入れ、音声パケットデータS3が存在しないときにはプライマリトラフィックの全てのビットに「1」を入れることにより送信フレームデータS4を生成し、次のステップSP14に移る。ここでは制御データは一切存在していないのでシグナリングトラフィックが存在するカテゴリ2～5が選択されることはない。

【0061】ステップSP14においてCPU8は、生成した送信フレームデータS4をレイヤ1に送信すると共に、選択したカテゴリごとに設定されている送信レート情報(9600[bps]、4800[bps]、2400[bps]、1200[bps]のうちのいずれか)を送信し、次のステップSP15において処理を終了する。

【0062】これに対してステップSP3において肯定結果が得られると、このことは音声パケットデータS3を送信する際に基地局に送信すべき制御データが同時に存在していることを表しており、このときCPU8はステップSP16に移る。

【0063】ステップSP16においてCPU8は、音声符号化器6に対して次に符号化処理を行う次フレームの最大レートをレート1/2にするように当該次フレームに関してのみ一度だけ指示して次のステップSP17に移る。

【0064】ステップSP17においてCPU8は、現在の音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプを読み出すことにより、当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「4」、すなわちレート1で圧縮符号化された171ビットの音声パケットデータS3であることを表しており、このときCPU8は次のステップSP18に移る。

【0065】ステップSP18においてCPU8は、音声パケットデータS3がレート1で符号化されていることにより、この場合には制御データを送信フレームデータS4として同時に送信すべき空き領域が存在しないので当該制御データを送らずに音声パケットデータS3だけを優先して送信するためにカテゴリ1を選択し、次の

ステップSP6に移る。

【0066】これに対してステップSP17において否定結果が得られると、このことはレート1で圧縮符号化された171ビットの音声パケットデータS3ではないことを表しており、このときCPU8はステップSP19に移る。

【0067】ステップSP19においてCPU8は、音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプを読み出すことにより当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1/2であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「3」、すなわちレート1/2で圧縮符号化された80ビットの音声パケットデータS3であることを表しており、このときCPU8は次のステップSP20に移る。

【0068】ステップSP20においてCPU8は、音声パケットデータS3がレート1/2で符号化されていることにより、この場合には制御データを同時に送信することが可能なカテゴリ2を選択して、次のステップSP6に移る。これに対してステップSP19において否定結果が得られると、このことは音声パケットデータS3がレート1/2で符号化されていないことを表しており、このときCPU8はステップSP21に移る。

【0069】ステップSP21においてCPU8は、音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプを読み出すことにより当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1/4であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「2」、すなわちレート1/4で圧縮符号化された40ビットの音声パケットデータS3であることを表しており、このときCPU8は次のステップSP22に移る。

【0070】ステップSP22においてCPU8は、音声パケットデータS3がレート1/4で符号化されていることにより、この場合には制御データを同時に送信することが可能なカテゴリ3を選択して、次のステップSP6に移る。これに対してステップSP21において否定結果が得られると、このことは音声パケットデータS3がレート1/4で符号化されていないことを表しており、このときCPU8はステップSP23に移る。

【0071】ステップSP23においてCPU8は、音声パケットデータS3に付随しているパケットコードタイプを読み出すことにより当該音声パケットデータS3の圧縮率がレート1/8であるか否かを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパケットコードタイプが「1」、すなわちレート1/8で圧縮符号化された16ビットの音声パケットデータS3であることを表しており、このときCPU8は次のステップSP24に移る。

【0072】ステップSP24においてCPU8は、音

声パケットデータS3がレート1/8で符号化されていることにより、この場合には制御データを同時に送信することが可能なカテゴリ4を選択して、次のステップSP6に移る。これに対してステップSP23において否定結果が得られると、このことは音声パケットデータS3がレート1/8で符号化されていないことを表しており、このときCPU8はステップSP25に移る。

【0073】ステップSP25においてCPU8は、音声パケットデータS3がレート1～レート1/8のいずれにおいて符号化されたものではないことにより、これは音声パケットデータS3が存在していないブランクであると判定することができ、このとき制御データのみを送信するカテゴリ5を選択して次のステップSP6に移る。

【0074】ステップSP6においてCPU8は、選択したカテゴリにおけるプライマリトラフィックに音声パケットデータS3を入れ、シグナリングトラフィックに制御データを入れ、音声パケットデータS3が存在していないときにはプライマリトラフィックの全てのビットに「1」を入れることにより送信フレームデータS4を生成して、次のステップSP14に移る。

【0075】ステップSP14においてCPU8は、生成した送信フレームデータS4をレイヤ1に送信すると共に、選択したカテゴリごとに設定されている送信レート情報(9600[bps]、4800[bps]、2400[bps]、1200[bps]のうちのいずれか)を送信し、次のステップSP15において処理を終了する。

【0076】このように移動局1は、CPU8がマルチプレクス・サブレイヤにおいてレート1で圧縮符号化された音声パケットデータS3と基地局に送信すべき制御データとを同時に送信する必要があるときでも、まず現フレームに関してはカテゴリ1で生成した送信フレームデータS4によつて音声パケットデータS3だけを送信する。そして移動局1は、次のフレームの音声データS2をレート1/2で圧縮符号化することにより生成した後40ビットの音声パケットデータS3と制御データとをカテゴリ2で合成することにより送信フレームデータS4を生成し、これを送信するようにしたことにより、音声パケットデータS3を途切れさせることなく必ず送信し得るようになされている。

【0077】ここで制御データを送信する必要があることから実際に制御データを送信するまでのタイミングは1フレーム分遅れることになるが、CPU8において制御データを送信する必要があるときから実際に送信するまでに必要な時間は規格(IS-95方式)によつて約0.1秒以上と定められていることから、1フレーム分(20[ms])遅れて制御データが送信されても何ら問題はない。

【0078】以上の構成において、移動局1のCPU8は基地局に送信すべき制御データが存在しておらず通話

中の音声パケットデータS3のみを送信する場合には、当該音声パケットデータS3の圧縮率(レート)にそれぞれ応じたカテゴリ1、カテゴリ6～8のいずれかを選択してフレーム単位で送信すれば良い。

【0079】ところで従来の移動局1のCPU8は、通話中の音声パケットデータS3に加えて基地局に送信すべき制御データが存在しており、音声パケットデータS3の圧縮率がレート1であつた場合には、図8に示すように第t+3フレームにおいてカテゴリ5を選択して制御データを送信することを優先していたために制御データのみを送信していた。

【0080】しかしこの場合には、移動局と基地局との間で送信フレームデータS4の1フレーム分だけ一時的に音声パケットデータS3の送信が行われなくなることにより、呼の瞬断が生じてしまつていた。

【0081】これに対して本発明においては、通話中の音声パケットデータS3に加えて基地局に送信すべき制御データが存在しており、音声パケットデータS3の圧縮率がレート1であつた場合には、図9に示すように第t+3フレームにおいて移動局1のCPU8は制御データを優先して送信するのではなく、カテゴリ1を選択して音声パケットデータS3だけをまず優先して送信する。

【0082】そして移動局1のCPU8は、次の第t+4フレームにおいて音声符号化器6によりレート1/2によつて圧縮符号化された音声パケットデータS3と制御データとをカテゴリ2を選択して合成することにより生成した送信フレームデータS4として送信する。このとき音声パケットデータS3は、音声符号化器6によつてレート1/2で圧縮符号化するようにしたことにより、音声パケットデータS3の劣化を最小限に抑えることができる。

【0083】これにより移動局1は、符号化された音声パケットデータS3と制御データとを同時に送信する必要があるときであつても、音声パケットデータS3の送信を途切れさせることなく常時送信することができ、かくして通話を瞬断させることのないクリアな会話を実現できる。

【0084】以上の構成によれば、移動局1は音声データS2の情報量に応じた圧縮率(レート)によつて当該音声データS2をフレームごとに圧縮符号化することにより得られた可変レートの音声パケットデータS3と、所定の制御データとを同時に送信する場合、音声パケットデータS3のデータ量が最大であり、フレームごとに音声パケットデータS3と制御データとを同時に送信するための空き領域が存在しないと、圧縮率を所定の値に上げることによりフレームごとに生成される音声パケットデータS3のデータ量を制限し、当該データ量の制限された音声パケットデータS3と、データ量が制限された分の空き領域に押入る制御データとを合成すること

により生成した送信フレームデータS4を送信することにより、通話を瞬断させることなく制御データを送信することができる。

【0085】なお上述の実施の形態においては、セルラー無線通信システムの移動局から基地局へ制御データを送信するようにした場合に本発明を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、基地局から移動局へ制御データを送信する場合に本発明を適用するようにしても良い。

【0086】また上述の実施の形態においては、CPU8の指示によつて次のフレームの音声データS2をレート1/2で圧縮符号化するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、音声パケットデータS3の劣化を考える必要のない条件では次のフレームの音声データS2をレート1/4やレート1/8で圧縮符号化するようにしても良い。

【0087】さらに上述の実施の形態においては、現フレームにおいては音声パケットデータS3だけを送信フレームデータS4として送信し、次のフレームにおいて音声データS2をレート1/2で圧縮符号化することにより得られた音声パケットデータS3と制御データとをカテゴリ2によるフレームフォーマットに従つて生成した送信フレームデータS4として送信するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、音声データS2の情報量が多い場合には予めレート1/2で圧縮符号化することによりデータ量を制限し、当該制限した分だけ制御データを合成して送信フレームデータS4を生成して送信するようにしても良い。

【0088】さらに上述の実施の形態においては、送信装置としての移動局1を音声符号化手段としての音声符号化器6、フレームデータ生成手段としてのCPU8、送信手段としての変調回路10及び送信回路12によつて構成するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々の音声符号化手段、フレームデータ生成手段及び送信手段によつて構成するようにしても良い。

【0089】さらに上述の実施の形態においては、CDMA方式のセルラー無線通信システムに本発明を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、TDMA方式等の他の種々の通信方式のセルラー

無線通信システムに本発明を適用するようにしても良い。

【0090】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、音声データの情報量が多いために所定の圧縮率で符号化したときの音声パケットデータのデータ量が多くなつて制御データを同時に送信することができなくなるような場合でも、予め符号化する音声パケットデータのデータ量を制限し、当該制限した分だけ制御データを同時に送信することにより、常に音声パケットデータを途切れさせることなく送信でき、かくして送信側から制御データを送信する必要が生じた場合でも音声を瞬断させることなく制御データを送信し得る送信方法及び送信装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による移動局の構成を示すブロック図である。

【図2】CPUにおけるプロトコル上の状態遷移を示す略線図である。

【図3】CPUにおける階層的な構造モデルを示す略線図である。

【図4】マルチプレクサ・サブレイヤにおける処理内容を示す略線図である。

【図5】CPU及びDSP間で送受される音声パケットデータのフォーマットを示す略線図である。

【図6】フレームフォーマットを示す略線図である。

【図7】マルチプレクサ・サブレイヤにおけるCPUの送信フレームデータの生成処理手順を示すフローチャートである。

【図8】従来におけるフレームごとのレート、制御データの有無に応じて選択されるカテゴリを示す図表である。

【図9】本発明におけるフレームごとのレート、制御データの有無に応じて選択されるカテゴリを示す図表である。

【符号の説明】

1……移動局、6……音声符号化器、7……音声復号化器、8……CPU、9……チャネルコーダ、10……変調回路、11RF回路、15……復調回路。

【図 1】

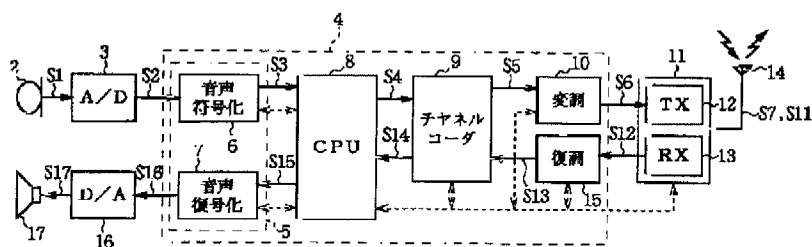


図1. 移動局の構成

【图2】

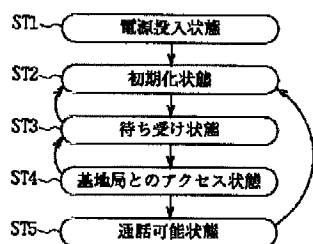


図2 CPUにおけるプロトコル上の状態遷移

【图3】

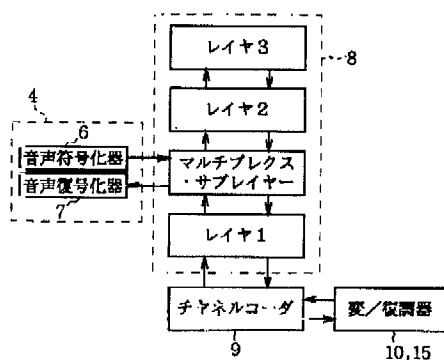


図3 CPUにおける階層的な構造モデル

【図4】

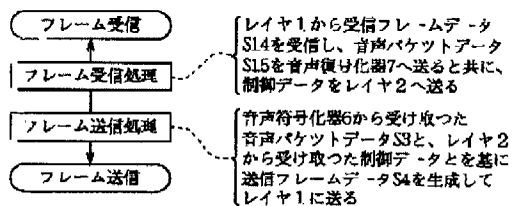


図4 マルチプレクサ・サブレイヤにおける処理内容

【图5】

	バケットコード タイプ	音声バケットデータ
Rate 1	4	171bit
Rate 1/2	3	80bit
Rate 1/4	2	40bit
Rate 1/8	1	~16bit
Blank	0	

図5 CPU及びDSP間で送受される
音声パケットデータのフォーマット

【図6】

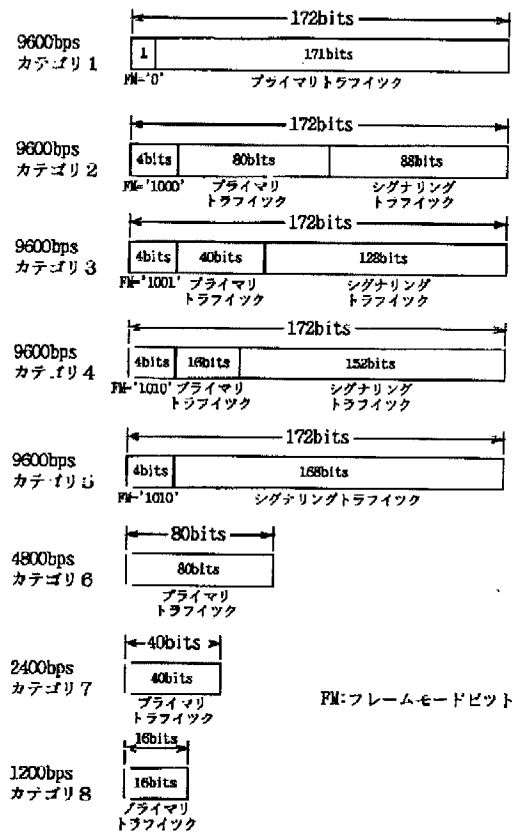


図6 フレームフォーマット

【図8】

	第tフレーム	第t+1フレーム	第t+2フレーム	第t+3フレーム	第t+4フレーム	第t+5フレーム
音声符号化器の出力	Ratel/2	Ratel/8	Ratel	Ratel	Ratel	Ratel
制御データの送信	なし	あり	なし	あり	なし	なし
送信フレームのフォーマット	カテゴリ 6	カテゴリ 4	カテゴリ 1	カテゴリ 5	カテゴリ 1	カテゴリ 1

このフレームは、音声パケットデータを含まないで、再生側で音が一連になる

図8 従来のフレームごとのレート、制御データの有無に応じて選択されるカテゴリ

【図9】

	第tフレーム	第t+1フレーム	第t+2フレーム	第t+3フレーム	第t+4フレーム	第t+5フレーム
音声符号化器の出力	Ratel/2	Ratel/8	Ratel	Ratel	Ratel/2	Ratel
制御データの送信	なし	あり	なし	あり	あり	なし
送信フレームのフォーマット	カテゴリ 6	カテゴリ 4	カテゴリ 1	カテゴリ 1	カテゴリ 2	カテゴリ 1

制御データはこのフレームで、音声パケットと同時に送信される

図9 本発明のフレームごとのレート、制御データの有無に応じて選択されるカテゴリ

【図7】

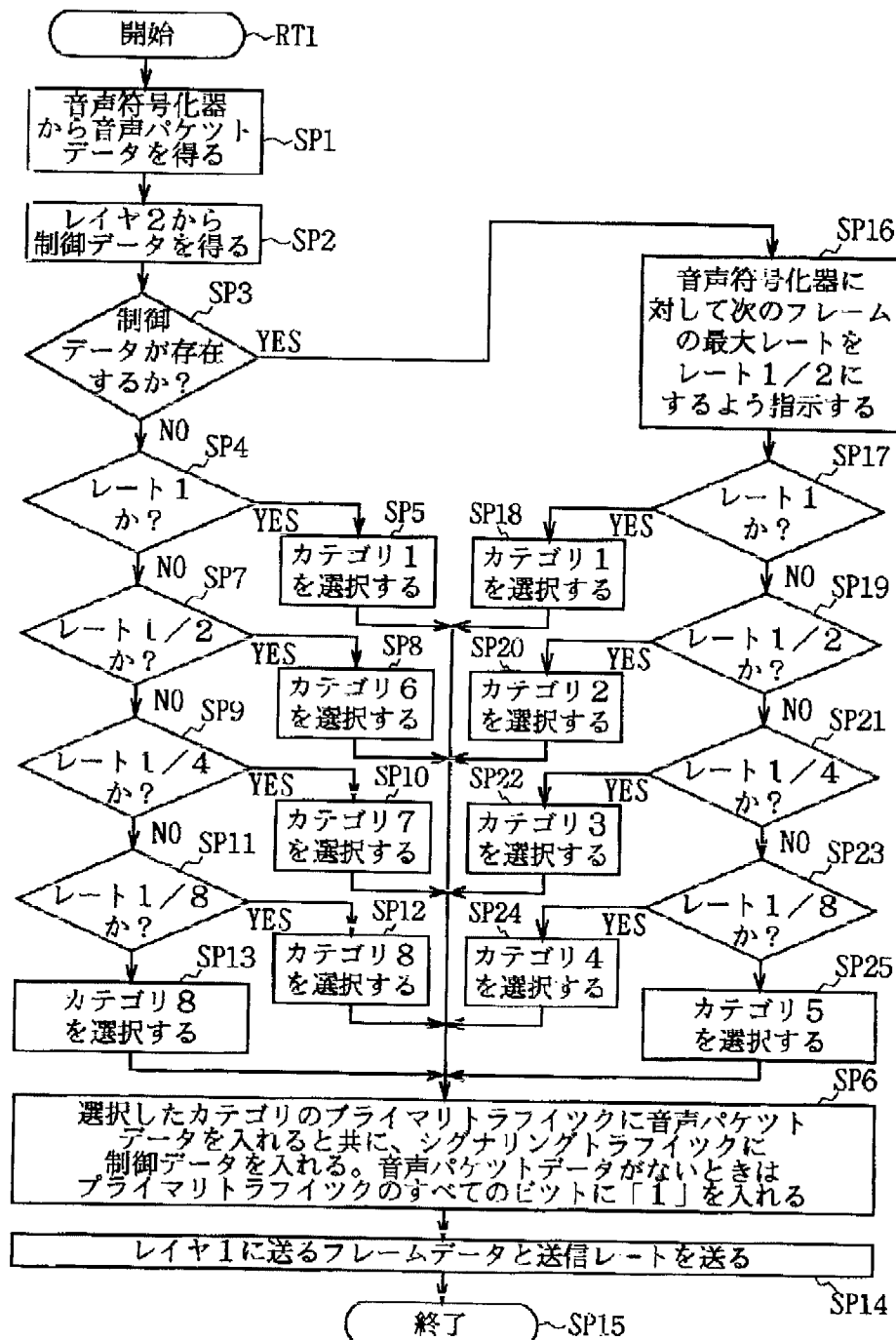


図7 マルチプレクサ・サブレイヤにおけるCPUの送信フレームデータの生成処理手順